

№ _____
экзаменационного
листа



Шифр _____



№ 5
варианта

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет _____

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА НА ОЛИМПИАДЕ ШКОЛЬНИКОВ «РОБОФЕСТ»

по физике
(указать по какому предмету)

№ группы 5-19

Селиванов Максим Петрович

ДЕПУТ

Дата проведения Олимпиады 10.03.18

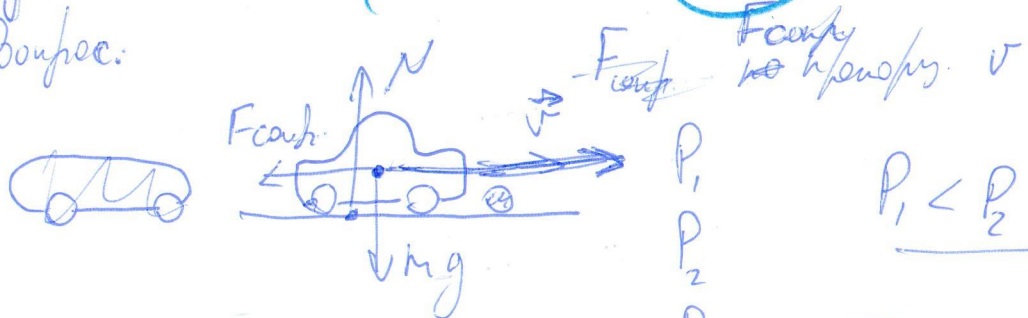
Подпись участника 

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается



Задача 1.
Роботес.

Оценка (23)



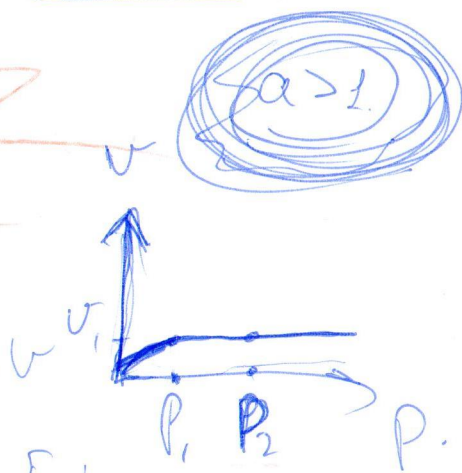
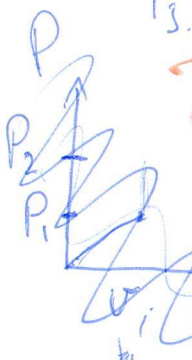
$$P_1 < P_2 < P_3$$

$$P \propto a$$

$$F_2 = ma$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P_2 = \frac{F_s}{t}$$



$$P \propto a$$

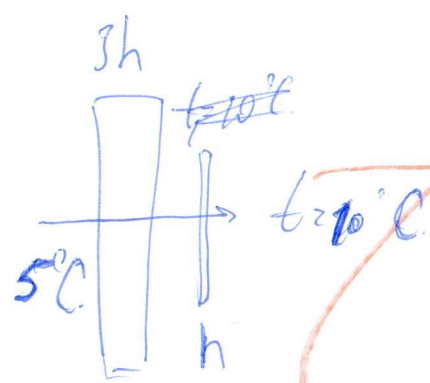
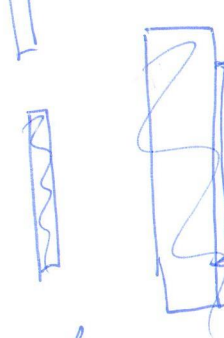
$$v = \frac{F_{\text{eng}}}{b}$$

h (толщина)

Задача 2.
Роботес.

t₁ t₂

$$Q = \Delta t = \frac{1}{h}$$



$$\Rightarrow \int \frac{1}{3h} = t_3 - 5$$

$$\Rightarrow \int \frac{1}{h} = t_3 - 10$$

$$\Rightarrow \int \frac{1}{h} = t_3 - 10$$

$$\Rightarrow \int \frac{1}{3} = t_3 - 5$$

$$\Rightarrow \int \frac{1}{3h} = t_3 - t_1$$

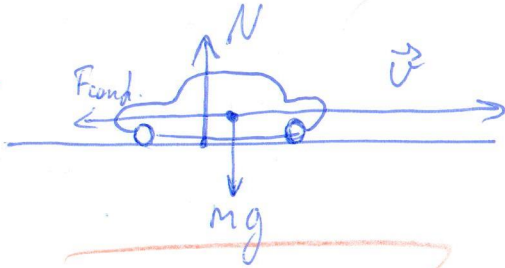
$$\Rightarrow \int \frac{1}{h} = t_3 - t_2$$

Подписывать лист-вкладыш не разрешается



Задание 1.

Вопрос.



Дано:

$$P_1 < P_2 < P_3$$

$$v_{max_1} > v_{max_2}$$

$$v_{max_2} = v_{max_3}$$

$$P = Fv$$

При первом увеличении P $F_{сонт.}$ было недостаточно для уравновешивания увеличения скорости. При втором увеличении $F_{сонт.}$ достигло такой силы, что v не смогло увеличиться, несмотря на увеличение P . Поэтому во второй раз v_{max} не увеличивается.

Задача:

Дано:

$$a_{max} = 0,36 \frac{m}{c^2}$$

$$v_{max} = 2 \frac{m}{c}$$

$$\tilde{v}_{max} = 3 \frac{m}{c}$$

$$F_{сонт.}$$

$$\tilde{a}_{max} = ?$$

Решение:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_{max} = \frac{2}{\Delta t}$$

$$\tilde{a}_{max} = \frac{3}{\Delta \tilde{t}}$$

$$= \frac{3}{0,9} = \frac{1}{0,3} \approx 1,6 \frac{m}{c^2}$$

Антифриз увеличивает трение колёс о дорогу.

$$F_{сонт.} = v^2$$

$$a = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\Delta t = \frac{a}{\Delta a} = \frac{0,36}{2} = 0,18 \text{ с.}$$

$$\text{Ответ: } 1,6 \frac{m}{c^2}$$

Thermobur

Taganne 2.

Donnée :

Dans :

$$t_1 = 5^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 10^\circ\text{C}$$

$$h_2 = 3h_1$$

Recherche :

$$Q = \Delta t = \frac{1}{h}$$

$$\frac{1}{3h} = t_3 - 5$$

$$\frac{1}{h} = t_3 - 10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} h = \frac{1}{t_3 - 10} \\ 1 : \frac{3}{t_3 - 10} = t_3 - 5 \end{cases}$$

$$\frac{t_3 - 10}{3} = \frac{t_3 - 5}{1}$$

$$2t_3 = 5$$

$$t_3 = 2,5^\circ\text{C}$$

Donnée : $2,5^\circ\text{C}$

Tagara :

Donnée :

$$T_1 = 20^\circ\text{C} = 120^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 94^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$t_0' = 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 96^\circ\text{C}$$

Recherche :

$$Q = CM \Delta t$$

$$m = \frac{Q}{C \Delta t}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

$$C = \frac{Q}{m \Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{Cm}$$

Умножник

Задача 3.

Вопрос:

$$U = IR$$

$$P = I^2 R t = U I t \Rightarrow$$

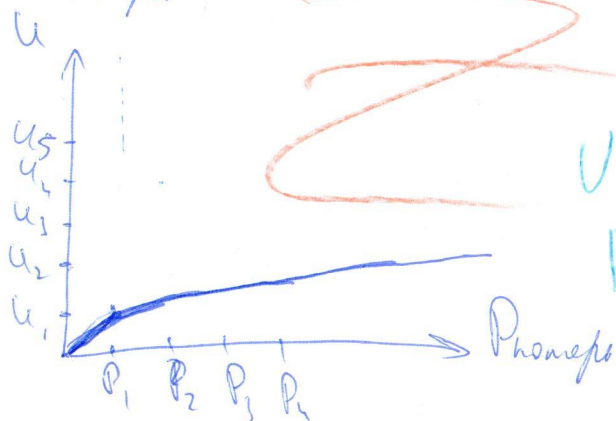
$$\Rightarrow P = \frac{U^2 t}{R}$$

$$P_{\text{полез}} = P - P_{\text{пот}}$$

Т.е. чем больше P , тем больше $P_{\text{полез}}$, но P зависит от напряжения пропорционально квадрату U , значит такое увеличение $P_{\text{полез}}$.

$$P = \sqrt{U}$$

$$U = \sqrt{P}$$



$U(P)$ или $P(U)$

Задача:

Дано:

$$t_1 = 23^\circ\text{C}$$

$$X_1 = 0,65$$

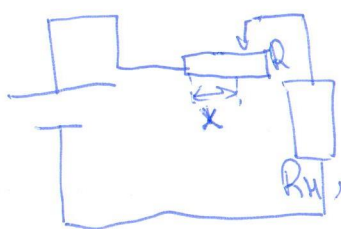
$$t_2 = 18^\circ\text{C}$$

$$X_2 = 0,35$$

$$t_3 = 11^\circ\text{C}$$

$$X_3 = ?$$

Решение:



$$\frac{t_1}{X_1} = \frac{t_2}{X_2} = \frac{t_3}{X_3}$$

$$\frac{\Delta t}{\Delta X} = \frac{23-18}{0,65-0,35} = \frac{5}{0,3} = \frac{50}{3}$$

$$\frac{50}{3} = \frac{t_3 - t_2}{X_2 - X_3}$$

$$\frac{50}{3} = \frac{18-11}{0,35-X_3}$$

$$175 - 50 X_3 = 21$$

$$-50 X_3 = -154 \Rightarrow X_3 = \frac{154}{50} = 3,08$$

Ответ: 45,5.

$$X_3 = \frac{19,25}{50} = X_3 = \frac{22,75}{50} = 45,5$$

Задача 4.

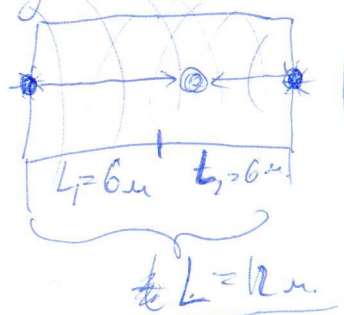


Так как I фотодатчика пропорционален P света, падающему на датчик, то I будет быстрее уменьшаться в 1 случае, так как свет от лампы распространяется во все стороны, поэтому на фотодатчик будет попадать меньше света, чем при поступлении под углом, т.е. I будет больше, а т.к. чем дальше, тем P меньше, то в 1 случае будет $P_1 < P_2$ при одинаковом расстоянии (т.е. в 2 случае свет попадает на датчик под углом, но P будет $>$).

Значит, в 1 случае P зависит от расстояния и P от расстояния $>$, чем во 2-м случае. \Rightarrow

А так как I пропорционально P , то I будет быстрее уменьшаться в 1 случае, когда источник света — ламповая лампа.

Задача 4
Задача.



Условие.

Решение:

$$I_1 + I_2 = 2 \text{ mA} \quad (\text{т.к. у нас 2 гирьки})$$

$$I_1 = \frac{2}{2} = 1 \text{ mA}$$

$$L_1 = \frac{12}{2} = 6 \text{ m}$$

$$I_3 = \frac{1 \text{ mA}}{2} = 0.5 \text{ mA} \quad \text{— т.к. 2 равных периферических гирь}$$

$$I_{\text{гирь}} = I = \frac{U}{R}$$

$$I_{G_1} = \frac{6}{2} = 3 \text{ mA} \quad (1 \text{ гирька}).$$

$$I_1 = I - I_2$$

$$\frac{I}{L} = \frac{0.5}{6} = \frac{3}{L_6}$$

$$18 = L_6 \cdot 0.5$$

$$L_6 = 36 \text{ m} \quad \text{Ответ: } 36 \text{ m}$$

Дано:

$$L = 12 \text{ m}$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$I = 2 \text{ mA}$$

$$I_G = 6 \text{ mA}$$

$$L_G = ?$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{3h} = t_3 - 5 \\ \frac{1}{h} = t_3 - 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h = \frac{1}{t_3 - 5} \\ 1: \frac{3}{t_3 - 10} = t_3 - 5 \end{cases}$$

Чепростану
25.
25.
25

2

$$\frac{t_3 - 10}{1} = \frac{t_3 - 5}{1}$$

$$3t_3 - 15 = t_3 - 10$$

$$2t_3 = 5 \quad 2t_3 = 5$$

$$t_3 = 2.5 \quad t_3 = 25.^\circ\text{C}$$

$$A = Fs = Pt$$

Омбери: 2.5 °C.

$$ma \cdot v \cdot t = P \cdot t$$

$$P = mav = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot v = \frac{mv^2}{\Delta t}$$

①. $P = Fs$ $s = vt$

$$P = Fvt \quad F = ma$$

$$P = \cancel{ma} \cancel{v} t \quad mavt$$

$m = \text{const.}$
 $t = \text{const.}$
 $\frac{100/18}{120}$

$$P = \frac{v}{\Delta t} \cdot m \cdot v \cdot t$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$P = \frac{v^2 \cdot m \cdot t}{\Delta t}$$

$$a =$$

$$\frac{100}{6} \bigg| 6$$

$$- 6 \bigg| 46,6$$

$$- 40$$

$$- 16$$

$$A = Pt$$

$$Pt = Fvt$$

$$A = Fs = Fvt \quad P = Fv$$

Задача 1;

Черновик

$P_{\text{полез}}$

U

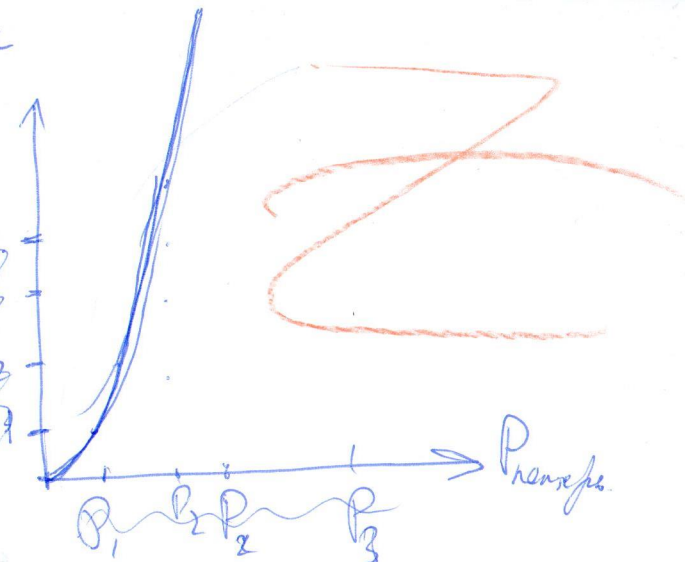
$$U = IR$$

$R = \text{const.}$

$$P = I^2 R = UI$$

$$U = \frac{P}{It} = IR$$

$$U = \frac{P}{It} \quad I = \frac{U}{R}$$



$$P_{\text{полез}} = P - P_{\text{пот}} \quad P \propto U^2$$

$$P = UI + \frac{U^2 t}{R}$$

$$U = 1$$

$$P = I t = \frac{23}{18}$$

$$\frac{50}{20} = 2.5$$

$$23 / 9.5 = 2.42$$

$$\begin{array}{r} 23 \cdot 100 \\ \hline 65 \\ \hline 2100 \\ - 4175 \\ \hline 1925 \end{array}$$

$$U = 2$$

$$P = \frac{22.75}{-20} = -1.1375$$

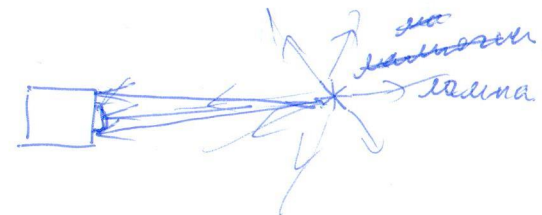
$$\begin{array}{r} 2100 \\ 775 \\ \hline 2875 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 350 \\ - 125 \\ \hline 225 \\ - 195 \\ \hline 30 \end{array}$$

Вот из этой формулы
следует, что P зависит
от напряжения и квадрата
напряжения P .



1.



Задача 2;

I и P

Свет от лампы идет

во всех направлениях

яркость светит (не светит равномерно)

яркость все равно зависит от расстояния

Тогда светит свет

Тогда как I пропорциональна P света,

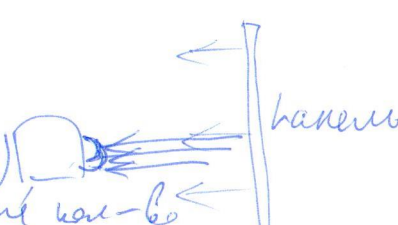
то в 1 случае I будет меньше, тогда как

свет от лампы идет не равномерно, светит все свет

от лампы не идет свет равномерно, тогда как

лампа не светит равномерно, тогда как

2.



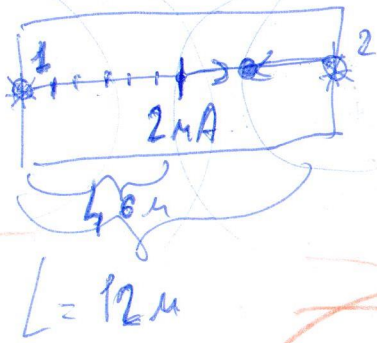
лампа

предметы

Задача 4.

тепловы

0,5.



$$I_1 + I_2 = 2 \text{ mA}$$

$$I = \frac{2}{2} = 1 \text{ mA}$$

$$L_1 = \frac{12}{2} = 6 \text{ m}$$

$$I_1 + I_2 = 2 \text{ mA}$$

$$I_1 = \frac{2}{2} = 1 \text{ mA}$$

0,5 mA

Т.к. $L_1 = 6 \text{ m}$

$$I_1 = 0,5 \text{ mA}$$

$$\frac{1}{2} = I_1 = 0,5 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{6 \text{ mA}}{2} = 3 \text{ mA}$$

$$\frac{6}{0,5} = \frac{L_2}{3}$$

$$18 = 0,5 L_2$$

$$L = 36 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \overline{) 18} \\ \underline{10} \\ 80 \\ \underline{75} \\ 50 \\ \underline{48} \\ 20 \end{array}$$

$$\frac{6}{1} = \frac{L_2}{6}$$

$$L_2 = 36 \text{ m}$$

$$\frac{1}{6} =$$

$$\frac{L_1}{I_1} = \beta = \frac{L_2}{I_2}$$

$$\frac{L_1}{3} = \frac{L_2}{1}$$

$$L_1 = 36 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 18} \\ \underline{10} \\ 80 \\ \underline{75} \\ 50 \\ \underline{48} \\ 20 \end{array}$$

1

2

Т.к. он находится на расстоянии 6 м от центра, то